

EXAMEN DE MECANIQUE - 2H

Mécanique du point

Questions de cours

- 1- Qu'est-ce qu'une force conservative ? Donner un exemple d'une force conservative et un autre d'une qui ne l'est pas.
- 2- Par le calcul, établir l'expression de l'énergie potentielle associée à la force de rappel d'un ressort, $\vec{F} = -k(x-x_0) \vec{e}_x$ où $\vec{e}_x$ est l'axe du ressort, k sa raideur, x_0 sa longueur à l'équilibre et x sa longueur à chaque instant.
- 3- Enoncer le théorème de l'énergie mécanique

Mouvement en spirale

Dans le plan (xOy) du référentiel $R(O, \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$, le mouvement d'un point P est décrit par la variation de ses coordonnées cartésiennes en fonction du temps t :

$$x = be^{-kt} \cos kt ; y = be^{-kt} \sin kt \quad (b \text{ et } k \text{ sont deux constantes positives})$$

- 1.a- Déterminer en fonction de t les coordonnées polaires ρ et φ de P.
- 1.b- En déduire l'équation polaire de la trajectoire de P.
- 1.c- Représenter la trajectoire.
- 2.a- Calculer en fonction de t les composantes polaires du vecteur vitesse $\vec{v}_{P/R}$.
- 2.b- En déduire l'angle $\alpha = (\vec{OP}, \vec{v}_{P/R})$.
- 2.c- Indiquer la nature du mouvement (uniforme, accéléré ou retardé).
- 3.a- Calculer en fonction de t les composantes polaires du vecteur accélération $\vec{a}_{P/R}$.
- 3.b- Préciser la direction de $\vec{a}_{P/R}$ et représenter ce vecteur sur la figure.
- 4.a- Calculer en fonction de t les composantes tangentielle et normale de $\vec{a}_{P/R}$.
- 4.b- En déduire la valeur du rayon de courbure de la trajectoire.